



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                     |                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title               | Understanding Demands for Ecosystem Services and Facilities in Urban Green Spaces [an abstract of entire text]                                                        |
| Author(s)           | 金, 慧隣                                                                                                                                                                 |
| Description         | この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。<br><a href="https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/">https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/</a> |
| Degree Grantor      | 北海道大学                                                                                                                                                                 |
| Degree Name         | 博士(農学)                                                                                                                                                                |
| Dissertation Number | 甲第13935号                                                                                                                                                              |
| Issue Date          | 2020-03-25                                                                                                                                                            |
| Doc URL             | <a href="https://hdl.handle.net/2115/78005">https://hdl.handle.net/2115/78005</a>                                                                                     |
| Type                | doctoral thesis                                                                                                                                                       |
| File Information    | Hyerin_kim_summary.pdf                                                                                                                                                |



# 博士論文要約

## 学 位 論 文 題 名

### Understanding Demands for Ecosystem Services and Facilities in Urban Green Spaces

(都市緑地における生態系サービスおよび施設に対する需要の把握)

本研究の目的は、札幌都市圏の都市緑地を対象として、トラベルコスト法を用いてレクリエーション需要を把握するとともに、選択型実験を用いて期待されるサービス・施設に対する需要を把握し、同都市圏で行われている都市緑地のリノベーションに向けて提言を行うことである。

2018年現在、世界人口の55%が都市域に暮らしている。このような中、都市緑地は都市住民に様々なサービスを提供している。一つにはレクリエーションである。レクリエーションは都市住民の健康維持や労働生産性の向上に寄与するだけでなく、その文化的側面は、都市域における生活の質的向上に貢献している。一方、都市緑地は都市域の野生生物の重要な生息域ともなっている。このように都市緑地は、都市住民に対して幅広い生態系サービスも提供しているのである。

一方、都市緑地に期待されるサービス・施設は近年、大きく変化しつつある。一つには、生物多様性の保全や災害時の避難場所といった、これまでの都市緑地には想定されてこなかった新しいサービス・施設が期待されていることである。もう一つは、特に日本などでは、都市域において少子高齢化が進展し、都市緑地に現在期待されているサービスが、都市緑地の整備が行われた時点で期待されていたサービスと、大きく異なっている可能性があることである。具体的には、子供向けの施設に対する期待が減少する一方、高齢者向けの施設に対する期待が増加している可能性がある。

本研究では、第一にトラベルコスト法を用いて、都市緑地のレクリエーション需要の現状を把握する。レクリエーション需要を消費者余剰として定量的に把握するとともに、レクリエーション需要にどのような個人属性（例えば、年齢や性別、子供有無）や環境属性（例えば、森林面積や親水施設の有無）が関わっているのかを明らかにする。トラベルコスト法は実際の消費データ（訪問データ）に基づいているため、その結果は頑健である。

一方、消費データと関連がないサービス、例えば生物多様性の保全や将来への

備えとしての避難場所に対する需要は把握することができない。そのため本研究では、第二に選択型実験を用いて、都市緑地に期待されるサービス・施設に対する需要を定量的に把握することを試みる。都市緑地に期待されるサービス・施設は多岐にわたるため、これまでの選択型実験では評価することが困難であった。本研究では部分プロファイル型の選択型実験と呼ばれる、これまで環境評価の分野では用いられてこなかった手法を適用し、その把握を試みている。

本研究の事例地は、札幌市、江別市、北広島市、石狩市からなる札幌都市圏に位置する29カ所の大規模都市緑地である。この地域には2,500カ所を超える街区公園などの小規模な都市緑地が存在するが、本研究では基本的に面積が10haを超える大規模な都市緑地を対象とし、そこでのレクリエーション需要、期待されるサービス・施設に対する需要を把握する。札幌都市圏では現在、主に1970年代までに造成されてきた都市緑地の施設が更新時期を迎えており、リノベーションの方針について検討する必要に迫られている。

両分析に用いたデータは、2017年12月に札幌都市圏在住の1,109名に対して行ったWEBアンケート調査に基づいている。トラベルコスト法の適用のため、回答者には2017年4月から11月までの間に、29カ所の都市緑地に何回訪れたかと聴取するとともに、部分プロファイル型の選択型実験のための設問に回答してもらっている。

都市緑地のレクリエーション需要の把握では、個人トラベルコスト法と端点解モデル (Kuhn-Tucker Model) の適用を行った。得られた訪問データは、オフサイトサンプリングデータであるため、訪問データに過剰な0回の回答が含まれることになる。これを補正するために、個人トラベルコスト法では Zero-inflated negative binomial model の適用を行った。応答変数は訪問回数であり、説明変数には居住地から各都市緑地までの旅行費用、個人属性を想定した。

21カ所の都市緑地で消費者余剰を推定することができ、それらをマップ上に示したところ、エリアの北西部には消費者余剰の大きい都市緑地が少ないことが明らかとなった。また、個人属性（性別や年齢、小学生以下の子供の有無、車を所有し運転できるか否か）と訪問動機（ウォーキング、ランニング、動植物の観察が訪問の動機かどうか）が訪問回数に影響を与えていた（表1および図1）。例えば、小学生以下の子供のいる回答者は、21カ所中18カ所の都市緑地において、そうでない回答者よりも訪問回数が多いことが明らかとなった。

表 1 訪問動機が各都市緑地の訪問回数に与える影響（中央区と南区の結果を抜粋）

| Name                         | Motivations to visit |          |          |
|------------------------------|----------------------|----------|----------|
|                              | Walking              | Running  | Wildlife |
| Odori park                   | 0.468***             | 0.521*** |          |
| Takino suzuran hillside park |                      |          | 0.869*** |
| Makomanai park               | 0.656***             | 1.404*** |          |
| Maruyama park                | 0.530***             | 0.489*** | 0.365**  |
| Sapporo art park             | 0.492**              | 1.417*** |          |
| Monami park                  | 0.500*               | 0.476*   |          |
| Nakajima park                | 0.346***             | 0.566*** | 0.534*** |
| Asahiyama memorial park      | 1.319***             | 1,021*** | 1.141*** |
| Toyohiragawa green space     | 0.862***             | 1.503*** | 0.671*   |
| Ishiyama green space         | 0.846**              | 0.792*   |          |

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.10$



図 1 訪問動機（ウォーキングおよびランニング）が各都市緑地の訪問回数に与える影響

個人トラベルコスト法の問題点は、29カ所ごとに推定モデルを立てるため、代替サイトの存在を考慮できないことである。一方、端点解モデルでは効用最大化のアプローチを採用しており、29カ所全体の需要モデルを推定することができる。そのため、各サイトの環境属性の違いが訪問行動に与える影響についても推定可能である。さらにシナリオを設定して、それらに対する支払意志額を推定することも可能である。本研究では、都市緑地の需要の高まりを受けて、各都市緑地が1ha増加することに対する支払意志額を推定して、それらと都市公示価格との比較から、都市緑地拡大に対する費用便益分析も実施した。

分析の結果、親水施設や運動施設など、これまでの整備が実際にレクリエーション需要を促していることが明らかとなった。また、個人トラベルコスト法の結果と同様に、子供のいる利用者やウォーキングやランニングを訪問動機とする利用者などが、都市緑地を多く訪問していることが明らかとなった。

都市緑地の面積もレクリエーション需要を促す環境属性であることから、需要モデルから各29カ所の都市緑地の面積を1ha拡大させることに対する支払意志額を推定した。その結果、商業地や住宅地を購入し、都市緑地に転換してまで面積を拡大することは経済効率性ではなかった。ただ郊外の林地を購入する場合には、面積を1ha拡大させることの便益は土地購入費用を上回ることが示された。

個人トラベルコスト法による分析の結果、人口の集中している都心部の都市緑地（例えば、大通公園や中島公園）のレクリエーション需要が大きく推定された一方、郊外でもレクリエーション需要が大きな都市緑地があることが明らかとなった（例えば、さっぽろさくらんど）。端点解モデルによる分析の結果、レクリエーション需要の増加には、噴水、親水施設、美術館、運動施設などの他に、森林面積の対数値も正の影響を与えていることが明らかとなった。さらに両分析から、高齢者であることが訪問回数を増やしている公園がある一方で、子供がいることの方が訪問回数を増やしている影響が大きく、該当する公園数も多いことが明らかとなった。つまり、レクリエーション需要を見る限り、大規模都市緑地については、高齢者が主要な利用者であるとは言えず、むしろ子供のいる家庭の方がレクリエーション需要を増加させていることが伺えた。

一方、都市緑地に期待されるサービス・施設に対する需要を部分プロファイル型の選択型実験によって把握したところ、景観形成や森林といった、これまでの都市緑地に求められるサービスも高く評価されていた一方、生物多様性の保全や避難場所というサービスは、それら以上に高く評価されていた。景観形成や森林というサービスを1.5倍に増やすことに対する支払意志額は360円と536円であったのに対して、生物多様性の保全や避難場所というサービスに対する支払意志額は648円と808円であった。さらに子供向けの施設を1.5倍に増やすことに

に対する支払意志額は515円であったのに対して、高齢者向けの施設に対する支払意志額は統計的に有意ではなかった（表2および図2<sup>1</sup>）。

---

<sup>1</sup> Kim, H., Shoji, Y., Tsuge, T., Aikoh, T., Kuriyama, K., 2020, Understanding services from ecosystem and facilities provided by urban green spaces: A use of partial profile choice experiment, *For Policy Econ*, 111, 102086.

表2 条件付きロジット結果

| Services from<br>ecosystem and<br>facilities†      | Conditional logit<br>model | Services from<br>ecosystem and<br>facilities      | Conditional logit<br>model |
|----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|
| coefficient                                        |                            | coefficient                                       |                            |
| 1. Forming the landscape                           |                            | 9. Providing parking lots                         |                            |
| 25% decrease                                       | −0.5184 ***                | 25%                                               | −0.2065 ***                |
| ±0% change††                                       | 0.0654                     | ±0%                                               | −0.0765                    |
| 25% increase                                       | 0.3163 ***                 | 25%                                               | 0.1442 **                  |
| 50% increase                                       | 0.1367 **                  | 50%                                               | 0.1388 **                  |
| 2. Conserving biodiversity                         |                            | 10. Providing playgrounds                         |                            |
| 25%                                                | −0.3843 ***                | 25%                                               | −0.2375 ***                |
| ±0%                                                | 0.0115                     | ±0%                                               | 0.0949                     |
| 25%                                                | 0.1267 **                  | 25%                                               | 0.1115 **                  |
| 50%                                                | 0.2461 ***                 | 50%                                               | 0.0310                     |
| 3. Providing places to interact with the<br>forest |                            | 11. Providing places for learning                 |                            |
| 25%                                                | −0.4836 ***                | 25%                                               | −0.1355 **                 |
| ±0%                                                | 0.0484                     | ±0%                                               | 0.0051                     |
| 25%                                                | 0.2317 ***                 | 25%                                               | 0.1823 ***                 |
| 50%                                                | 0.2036 ***                 | 50%                                               | −0.0418                    |
| 4. Providing lawns                                 |                            | 12. Providing a place for events                  |                            |
| 25%                                                | −0.2881 ***                | 25%                                               | −0.1018                    |
| ±0%                                                | 0.0463                     | ±0%                                               | 0.0709                     |
| 25%                                                | 0.1834 ***                 | 25%                                               | 0.0830                     |
| 50%                                                | 0.0584                     | 50%                                               | −0.0520                    |
| 5. Providing places of interest with<br>flowers    |                            | 13. Providing a place for community<br>activities |                            |
| 25%                                                | −0.3554 ***                | 25%                                               | −0.0615                    |
| ±0%                                                | 0.0370                     | ±0%                                               | −0.0082                    |
| 25%                                                | 0.1793 ***                 | 25%                                               | −0.0440                    |
| 50%                                                | 0.1392 **                  | 50%                                               | 0.1138 **                  |
| 6. Providing facilities for children               |                            | 14. Providing eating areas                        |                            |
| 25%                                                | −0.3045 ***                | 25%                                               | −0.0787                    |

|                                         |             |                                |             |
|-----------------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| ±0%                                     | −0.1059     | ±0%                            | 0.1067      |
| 25%                                     | 0.2151 ***  | 25%                            | 0.0438      |
| 50%                                     | 0.1953 ***  | 50%                            | −0.0717     |
| 7. Providing facilities for the elderly |             | 15. Providing evacuation sites |             |
| 25%                                     | −0.2106 *** | 25%                            | −0.4292 *** |
| ±0%                                     | 0.1139      | ±0%                            | −0.0775     |
| 25%                                     | 0.1065 **   | 25%                            | 0.2000 ***  |
| 50%                                     | −0.0098     | 50%                            | 0.3067 ***  |
| 8. Providing cultural facilities        |             | Tax payment (·10−3)            |             |
| 25%                                     | −0.0751     |                                | −0.3729 *** |
| ±0%                                     | 0.0395      | Alternative-specific constant  |             |
| 25%                                     | 0.0396      |                                | −0.4643 *** |
| 50%                                     | −0.0040     |                                |             |
| The number of observations              |             | 20160                          |             |
| The number of respondents               |             | 719                            |             |
| Log likelihood                          |             | −7178.79                       |             |
| Pseudo-R2                               |             | 0.0997                         |             |

\*\*\* p < 0.01, \*\* p < 0.05,

† The four options for size of urban green spaces are based on the current amount of urban green spaces.

†† The status quo level (±0% change) was obtained by adding other levels followed by a negative sign: − ( −0.5184 + 0.3163 + 0.1367) = 0.0654.



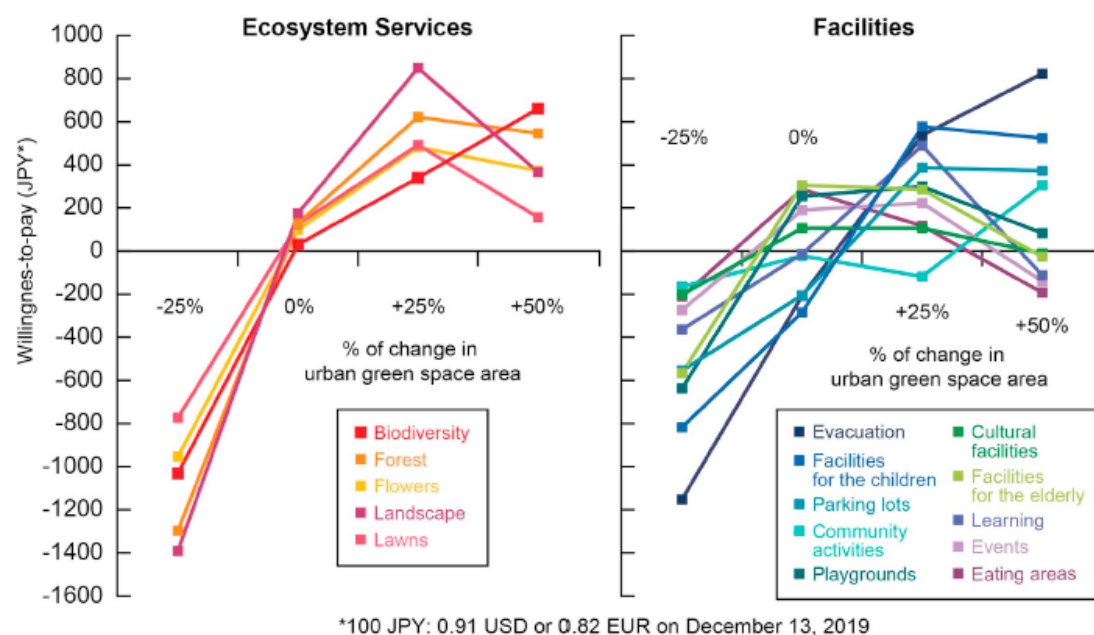


図2 生態系および施設からのサービスに対する支払い意思額の推定値

これらの結果を踏まえると、札幌都市圏の都市緑地のリノベーションに向けて次のような提言が行える。一つは、生物多様性の保全や避難場所というサービスは、実際に最も重要なサービスの一つとして人々に認識されており、公園管理者は、これらの結果を踏まえたリノベーションを考える必要がある。例えば、現行計画では森林面積の確保が目指されているが、それらの森林の連結性を高めたり、湿地などの多様な自然環境を含む森林を増やしたりすることで、より人々の期待に応えることが可能である。もう一つは少子高齢化という社会情勢ではあるものの、大規模都市緑地については、少なくとも子供のいる家庭のレクリエーション需要は高く、将来的な施設に対する要求も、高齢者向けの施設ではなく、子供向けの施設を整備することの方が求められていた。少子高齢化だから高齢者向けの施設ではなく、むしろ少子高齢化だからこそ、子供向けの施設を整備すべきと人々が判断していることは重要な知見である。